Die Zucht von *Argynnis paphia* (LINNAEUS, 1758) (Lepidoptera, Nymphalidae)

Klaus G. SCHURIAN, Wolfram EHRHARDT und Walter HERGENHAHN

Dr. Klaus G. SCHURIAN, Am Mannstein 13, D-65779 Kelkheim/Taunus
Wolfram EHRHARDT, Forsthaus Queloh, D-29348 Eschede
Walter HERGENHAHN, Hattersheimer Straße 3, D-60326 Frankfurt/Main

Zusammenfassung: Der paläarktisch verbreitete Kaisermantel (*Argynnis paphia* (LINNAEUS, 1758)) ist in Mitteleuropa weit verbreitet, hat in seiner Häufigkeit in den letzten etwa 30 Jahren aber deutlich abgenommen. Die dunkle Weibchenform *valesina* ESPER kommt in vielen Populationen vor, ihren Verbreitungsschwerpunkt hat sie wohl in Südeuropa. Der Falter läßt sich in großen Flugkäfigen, jedoch auch in kleinen Behältnissen zur Kopulation bringen. Die Überwinterung der Raupen fordert meist größere Verluste, während die sich anschließende Zucht im Frühjahr ohne Probleme auch mit dem Ersatzfutter Gartenstiefmütterchen (*Viola wittrockiana* GAMS.) durchgeführt werden konnte.

The rearing of *Argynnis paphia* (LINNAEUS, 1758) (Lepidoptera, Nymphalidae)

Abstract: The Palearctic species *Argynnis paphia* (LINNAEUS, 1758) (the Silver-washed Fritillary) is widely distributed throughout Central Europe, but now it appears to be much less common. The forma *valesina* ESPER occurs in many populations, but the center of its distribution appears to be in southern Europe. Copulation of the species is easy to obtain in large as well as small breeding cages. During the hibernation in winter many caterpillars do not survive. In springtime the butterflies grow well on the surrogate foodplant pansy (*Viola wittrockiana* GAMS.)

Einleitung

Der Kaisermantel hat besonders in den dichtbesiedelten Teilen Mitteleuropas in den letzten etwa 30 Jahren zum Teil deutlich an Häufigkeit abgenommen. Erst in den warmen Sommern Anfang der neunziger Jahre scheint sich die Art wieder in ihrem Bestand erholt zu haben, doch ist dieser Zeitraum zu kurz, um für eine eventuelle Trendwende beweiskräftig zu sein. Anfang der fünfziger Jahre konnte der Falter sogar noch in den Vororten von Frankfurt am Main (eigene Beobachtungen des Erstautors) festgestellt werden, doch waren diese Funde (an *Buddleja*-Blüten),

weitab von den Bruthabitaten der Art im Stadtwald von Frankfurt, schon damals eher ungewöhnlich.

Argynnis paphia (LINNAEUS, 1758) ist eine fast gesamtpaläarktisch verbreitete Art. Der Kernraum ihrer Verbreitung sind die warmgemäßigten Gebiete fast ganz Europas und Asiens, in Europa südlich bis Spanien, Italien, Griechenland, den Balkanraum, weiter östlich in weiten Teilen der Türkei bis in den Iran, in Rußland bis zum Pazifik (HESSELBARTH et al. 1995, KORSHUNOV & GORBUNOV 1995). Der Falter kommt sowohl in der Ebene, beispielsweise Nordostdeutschlands, als auch im Hügelland vor und steigt in den Alpen nur selten über 1500 m NN. Feuchtwarme Waldgebiete scheint die Art besonders zu lieben, da der Kaisermantel dort ein Häufigkeitsmaximum hat (eigene Beobachtungen in Südeuropa und dem Iran). Doch trifft diese Aussage auch auf das nordwestliche Niedersachsen zu, wo das Vorkommen des Falters in den letzten Jahrzehnten in der Ebene deutlich rückläufig ist, konstante Vorkommen im warmfeuchten Saum laubholzreicher Wälder der nach Südwesten geneigten Weserhänge alljährlich noch in höherer Falterdichte bestätigt werden können. Die weibliche Form *valesina* ESPER ist hier aber eine Rarität.

Über die Biologie von *Argynnis paphia* sind wir recht gut informiert (unter anderen: HOFFMANN 1887, SPULER 1908, EBERT & RENNWALD 1991, WEIDEMANN 1995), doch interessierte uns in erster Linie die Laborzucht des Falters. Erste diesbezügliche Versuche stammen wohl von GÖNNER (1919, 1928), vor allem jedoch von FISCHER (1923 a, 1923 b, 1929), die beide ihr Material von einem gewissen Herrn LUBBE aus der Königsberger Gegend bekamen. FISCHER (1929) hat seine Zuchten von 1914 bis mindestens 1922 fortgeführt und nach eigenen Angaben annähernd 6000 Falter gezogen. Beide Autoren widmeten sich in erster Linie der Frage, wie die im weiblichen Geschlecht auftretende Form *valesina* zustande kommt, die um die Jahrhundertwende im Raum Königsberg des öfteren vorgekommen sein muß. FISCHER (1923 b) ermittelte, daß es sich dabei um einen Erbfaktor „V" handelt, der dominant ist und in der Regel phänotypisch nur bei den ♀♀ auftritt, obwohl die ♂♂ diesen Faktor ebenfalls in ihrem Erbgut besitzen. Von GÖNNER (1928) wurde der Erbgang ebenfalls aufgezeigt, wobei er seine Ausführungen mit 2 Farbtafeln versah (deren Vorlagen er selbst herstellte, da er Kunstmaler war). Auch einen Zwitter (linke Seite ♂, rechte Seite ♀ f. *valesina*) erhielt GÖNNER (1919) und bildete ihn ab.

Da sich die von uns angewandten Zuchtmethoden und das gereichte Futter von den Angaben in der Literatur unterscheiden, sollen sie im folgenden kurz aufgezeigt werden.

Das Zuchtmaterial von SCHURIAN, von dem ein Teil EHRHARDT zur Verfügung gestellt wurde, stammte aus den Südalpen. Bereits im Jahre 1993 war vom Erstautor (SCHURIAN unveröff.) ein abgeflogenes ♀ der f. *valesina* am Ostufer des Gardasees, oberhalb von San Bernardino di Montagna, am 28. August eingetragen und zur Eiablage gebracht worden. Die sich anschließende Zucht ergab einen hohen Prozentsatz der dunklen Form *valesina*.

Im Jahre 1996 wurden wiederum im August im Tessin an vielen Stellen *valesina*-♀♀ beobachtet und 3 Tiere zur Eiablage nach Deutschland mitgenommen. Von HERGENHAHN wurde ein Weibchen der Nominatform aus Mitteleuropa zur Eiablage gebracht, die resulierende F_1-Generation ergab daher auch nur wieder diese Form, ohne verdunkelte ♀.

Eiablage

Entgegen der Annahme, daß die Eiablage bei dieser Art in Gefangenschaft nur schwer zu erreichen sei – die ♀♀ legen die Eier in der Natur einzeln an Baumstämme in der Nähe der Futterpflanze (MAGNUS 1950) –, kann man eine gute Eiablage problemlos in 1-Liter-Einmachgläsern erzielen (zur genauen Methode siehe SCHURIAN 1989). In die Gläser kann man als Stimulans ein paar Blätter einheimischer Veilchen (*Viola* spec.) und trockene Gräser geben, doch ist dies nicht unbedingt nötig. Man kann in den Gläsern eine Saugstelle mit Zuckerwasserlösung einrichten, doch auch die Zwangsfütterung mit einer solchen Lösung hat sich gut bewährt. Dazu nimmt man den Falter an den Flügeln, setzt ihn vor ein Schälchen mit Zuckerwasser (etwa 4 Teile Zucker auf 6 Teile H_2O), entrollt den Rüssel mit einer Nadel und taucht ihn in die Lösung (siehe Abb. 1). Der Falter trinkt dann ausgiebig und legt anschließend seine Eier ab. Allerdings muß man oft mehrere Tage warten, bis die Tiere mit der Eiablage beginnen, da sie sich erst an das Ablagegefäß gewöhnen müssen. Keinesfalls sollte man die Behältnisse mit den Faltern in die pralle Sonne stellen, da die Tiere sonst innerhalb kurzer Zeit sterben. Gut bewährt hat sich die Fütterung am Spätnachmittag. Anschließend stellt man das Ablagegefäß halbschattig auf, worauf die Tiere meist spontan mit der Ablage beginnen.

Die Eier wurden in Gefangenschaft an Pflanzenteile, an die Glaswände, vor allem jedoch an die Gaze der Ablagegefäße gelegt. Die ♀♀ sind nach einigen Tagen zwar stark abgeflogen, doch hat dies keinerlei Einfluß auf die Ablagetätigkeit, da auch Tiere, die nach längerer Zeit nur noch über ein Drittel der Flügelfläche verfügten, Eier ablegten.

Von den Freiland-♀♀ erhält man je nach Alter der Tiere nur noch eine begrenzte Zahl an Eiern. Während der Falter vom Jahre 1993 noch etwa 70 Eier ablegte, erhielten wir (SCHURIAN und EHRHARDT) im letzten Jahr von 3 ♀♀ zirka 180 Eier. FISCHER (1923 b: 15) gibt an, daß er in einem Jahre von einem einzigen ♀ 1200 Eier erhalten habe und dies das „4- bis 6fache eines normalen Geleges" sei, so daß man davon ausgehen kann, daß ein ♀ im Mittel 200-400 Eier ablegt.

Die Eier sind nach der Ablage honiggelb und färben sich nach einiger Zeit in Weiß um, kurz vor dem Schlüpfen sehen sie grau aus, mit zirka 20 deutlich ausgeprägten Längs- und schwach erkennbaren Querrippen. Sie werden an die Unterlage geklebt. Ein Ablösen empfiehlt sich nicht, da sie dabei leicht verletzt werden und dann keine Raupen schlüpfen.

Zuchtverlauf

Je nach Temperaturbedingungen erhält man die Larven nach 2-3 Wochen. Sie wandern sofort umher und suchen sich, ohne vorherige Nahrungsaufnahme, ein Überwinterungsversteck.

Da die Überwinterung der Eilarven einen Totalverlust bedeuten kann, ist es ratsam, wenn man möglichst optimale Bedingungen schafft. Wenn von SBN (1991: 190) angegeben wird: „Die Räupchen sind äußerst resistent gegen Trockenheit", andererseits von FISCHER (1923a: 15) vermerkt wird: „Um so heikler und wichtiger gestaltet sich für diese lange Zeit von etwa 8 Monaten die Unterbringung und richtige Versorgung mit Feuchtigkeit bei stets ausreichender Gewährung frischer Luft", so wird deutlich, daß sich die Ansichten bezüglich des Faktors Feuchtigkeit je nach Autor unterscheiden. FISCHER führt dann auch richtig an, daß es bei einem Zuviel an Feuchtigkeit zur Schimmelbildung, andererseits bei einem Zuwenig jedoch zum Vertrocknen der kleinen Larven kommt.

Vom Erstautor wurden die Larven während des ganzen Winters auf einem NNE-exponierten Balkon in den 1-Liter-Gläsern belassen, die wiederum in einem großen Glasaquarium standen. Die Tiere konnten sich in

den vertrockneten und teilweise eingerollten Veilchenblättern wie auch in beigefügtem Toilettenpapier verkriechen. Günstig erwies sich auch die Beigabe von etwas Moos. Die Ausfallquote bei dieser Methode betrug jedoch immer noch etwa 30-40 %, so daß sie nicht als optimal bezeichnet werden kann. Sicherlich ist es entscheidend, daß die Räupchen viele geschützte Nischen vorfinden, in denen sie ausreichende Feuchtigkeitsverhältnisse und Schutz vor extremen Temperaturschwankungen vorfinden. Während längerer Trockenperioden wurden die Larven hin und wieder mit etwas Wasser besprüht. Vom Drittautor wurden die Larven auf einem nach Westen offenen Balkon in Frankfurt überwintert. Am 10. März sah er die Larven im Überwinterungsgefäß umherlaufen und begann mit der Zucht. Unabhängig von SCHURIAN verwendete HERGENHAHN ebenfalls Gartenstiefmütterchen als Futter und erhielt aus 32 Raupen 15 ♂♂ und 8 ♀♀.

Meist völlig problemlos gelingt nach der Überwinterung die Zucht bis zum Falter. Sowohl in der Zucht 1993/1994 als auch 1996/1997 wurden die überwinternden Räupchen von SCHURIAN vorzeitig ins geheizte Zimmer verbracht: am 3. März 1994 und am 22. Februar 1997 Die Tiere waren jeweils innerhalb kurzer Zeit aktiv und krochen umher. Da um diese frühe Jahreszeit Veilchenarten als Futter nur schwer zu finden sind, ja die Futterbeschaffung bei erwachsenen *paphia*-Raupen meist zum Problem wird, wurde nach Ersatzfutter gesucht. In der Literatur finden sich zwar allerlei Hinweise auf angeblich den Raupen des Kaisermantels zusagende Pflanzen, doch erwies sich dies insgesamt als wenig hilfreich, zum Teil sogar als falsch, so zum Beispiel bei HOFMANN (1887), der als Raupenfutter auch Brennesseln und Schlehen anführte.

Vom Zweitautor wurden insgesamt 15 Raupen aus der gleichen Zucht mit *Viola tricolor* aus dem Garten der Revierförsterei Queloh in Klarsichtboxen (10 cm × 15 cm × 17 cm) bei Zimmertemperatur (ca. 20-22° C) aufgezogen. Es resultierten vom 14. v. bis 30. v. insgesamt 11 Falter: 4 ♂♂, 2 normal gefärbte und 5 ♀♀ der Form *valesina*. Wegen eines Auslandsaufenthalts von EHRHARDT wurden 5 bereits geschlüpfte Falter und die restlichen Puppen in ein Gewächshaus (Maße 4,5 m × 3,0 m × 3,0 m) gesetzt, in dem sich mehrere Saugstellen blühender Pflanzen von Sonnenwende (Heliotrop [*Heliotropium arborescens* cult. Marine]) und blühende Weinraute (*Ruta graveolans* L.) für die Falter befanden. Hier muß es in Abwesenheit zu mehreren Kopulae gekommen sein, da 3 ♀♀ später unter den oben geschilderten Bedingungen (1-Liter-Einmachglas mit Saugstelle und *Viola tricolor*) befruchtete Eier legten.

Beim Experimentieren durch den Erstautor wurde 1994 den Raupen auch Gartenstiefmütterchen (*Viola wittrockiana* GAMS.) vorgelegt, die ohne Zögern akzeptiert wurden. Die Zucht wurde dadurch stark vereinfacht, da diese Pflanzen fast das ganze Jahr hindurch leicht und in großer Menge zu beschaffen sind. Die Raupen (Abb. 2) erreichten eine mit Freilandexemplaren vergleichbare Größe von zirka 3 Zentimetern.

Bei Temperaturen von 20-22° C wuchsen die Larven bei beiden Zuchten schnell heran und waren nach 4-5 Wochen verpuppt (Abb. 3). Die Verpuppung erfolgte in Gefangenschaft meist am Deckel der Zuchtgefäße. Nach dem Anheften kam es in nur 1-2 Tagen zur Verpuppung.

Die Puppenruhe dauerte bei den angegebenen Bedingungen jeweils 14-18 Tage, kann jedoch bei höherer Temperatur deutlich verkürzt werden. Vom Zweitautor kurzzeitig kalt gestellte Puppen (bis nahe 0° C) starben ab, wenn sie nicht wenigstens 4 Tage nach dem Verpuppen im warmen Zimmer gehalten wurden.

Der Schlupf der Falter im Zimmer erfolgt meistens am Vormittag zwischen 9 und 11 Uhr, doch schlüpften gelegentlich auch noch am Nachmittag Falter aus der Puppenhülle.

Nach dem Schlupf sitzen die Schmetterlinge stundenlang reglos im Kasten, sofern man sie dunkel stellt, werden jedoch sofort unruhig, wenn man sie ins Licht bringt.

Nachzuchtversuche

Das besondere Interesse der beiden Erstautoren galt einer Nachzucht der f. *valesina*. FISCHER (1923 a) hatte bereits erwähnt, daß bei dem aus Königsberg bezogenen Material nur ein geringer Prozentsatz der dunklen Weibchenform resultierte, während bei den Südschweizer Populationen dieser Prozentsatz deutlich höher liege. Unsere Ergebnisse bestätigen diese Annahme. Von 27 weiblichen Faltern gehörten 2 der Normal-, jedoch 25 der Valesinaform an, zusammen mit den Faltern des Zweitautors 33 f. *valesina* und nur 4 normale Weibchen.

Handpaarungsversuche durch den Erstautor schlugen fehl. Die ♂♂ konnten auch nach längerer Manipulation nicht zum Spreizen der Valven veranlaßt werden, doch sollten hierzu weitere Versuche vor allem mit Tieren, die längere Zeit im Flugkasten geflogen sind unternommen werden.

Das Kopulationsverhalten in Gefangenschaft

Die präzisen Freilandbeobachtungen des Balz- und Kopulationsverhaltens des Kaisermantels durch MAGNUS (1950) sind unübertroffen und weichen naturgemäß von unseren Feststellungen mit Faltern im Flugkäfig beziehungsweise Kleingewächshaus in vielen Punkten ab.

Die Paarung (Abb. 4) großer Nymphaliden in Gefangenschaft gelingt keineswegs immer. Auch FISCHER (1923 b) erwähnt, daß er über mehrere Jahre seine diesbezüglichen Versuche immer weiter verbessert hat. Welche Techniken beziehungsweise welche Flugkäfige er hierbei anwendete, wird jedoch nicht erwähnt. Allerdings finden sich in früheren Arbeiten (FISCHER 1908) Hinweise, daß sowohl große Gläser als auch Gazekäfige zum Einsatz kamen.

In diesem Zusammenhang gewinnen die Beobachtungen von HERGENHAHN besondere Bedeutung, da er die Nymphaliden in Käfigen, die nur eine Größe von 22 cm × 22 cm × 32 cm hatten und im Zimmer standen, zur Kopula brachte und Raupen resultierten.

Vom Erstautor wurde für die Versuche ein großer Flugkasten (1,20 m × 1,20 m, Höhe 1,40 m) verwendet. Innerhalb des Käfigs befanden sich mehrere Saugstellen mit einer Zuckerwasserlösung und 2 Töpfe mit Veilchen (*Viola* spec.). Bei Temperaturen ab 20° C waren die Tiere (5 ♂♂ und 3 ♀♀ f. *valesina*) bereits sehr rege und flogen im Kasten umher, während eine Temperatur von > 37° C dazu führte, daß sich sämtliche Falter Schattenplätze suchten oder auf dem Boden Feuchtigkeit (in der Regel nur die ♂♂) aufnahmen. Im Gewächshaus, das sich bereits bei geringer Sonneneinstrahlung schnell stark aufheizt, suchten die Falter den schattigen First auf beziehungsweise verkrochen sich in der verbuschten Weinraute.

Erst etwa eine Woche nach Einsetzen in den Flugkasten zeigten die ♂♂ Kopulationsverhalten. Sie flogen Tiere des gleichen Geschlechts immer wieder an und versuchten mit ihnen zu kopulieren, während ♀♀ nur wenig Beachtung fanden.

Nach zwei weiteren Tagen kam es auch zu gezielten Verfolgungsflügen der ♀♀ durch die ♂♂. Umherfliegende ♀♀ waren für die ♂♂ jetzt deutlich attraktiver als solche, die mit zusammengefalteten Flügeln an der Kastenwand saßen. Interessanterweise wichen die ♂♂ jedoch immer wieder ♀♀ aus, wenn diese an der Kastenwand auf sie zuliefen und nicht flogen.

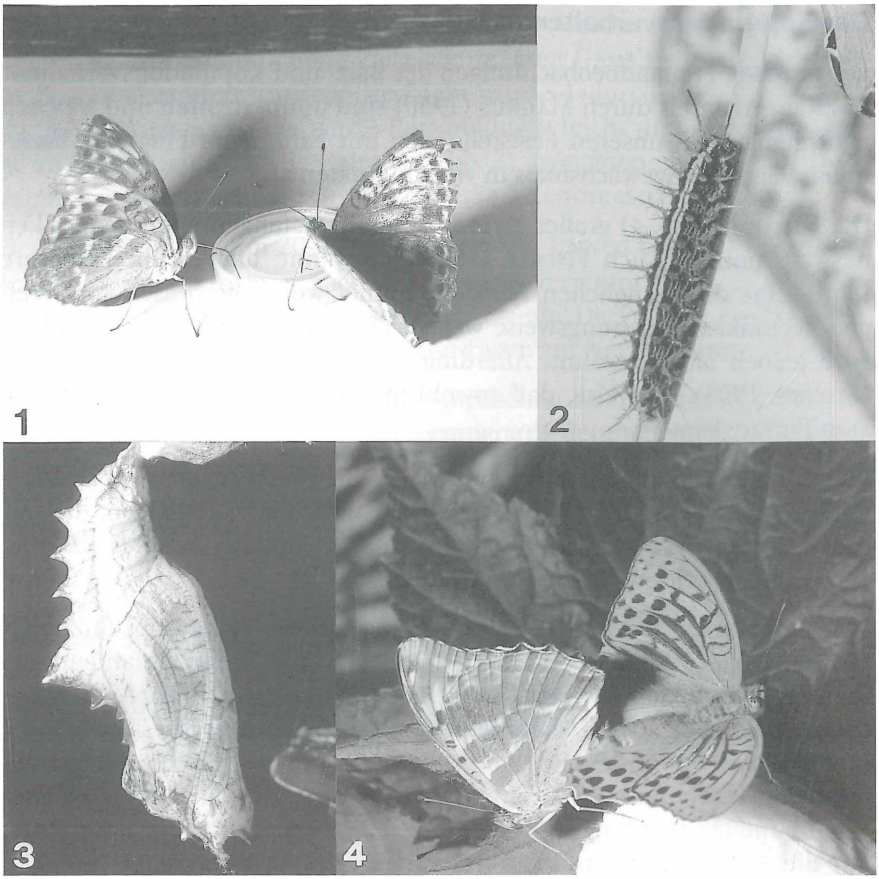

Abb. 1: 2 Falter der f. *valesina* beim Saugen. **Abb. 2:** Erwachsene Raupe von *A. paphia*. **Abb. 3:** Puppe von *A. paphia*. **Abb. 4:** Kopula von *A. paphia* (♀ der f. *valesina*).

Welcher Stimulus letztendlich entscheidend für die Kopula war, konnten wir nicht ermitteln, auch wurde das Eingehen der Kopula von uns nicht direkt beobachtet. Anders als im Freiland konnten die Geschlechter nur begrenzt im Flugkasten umherfliegen, so daß es zu den im Freiland beobachteten Balzspielen (Magnus 1950) nicht kam.

Abweichend von den Feststellungen von Magnus (1950) konnten wir jedoch beobachten, daß mit Sicherheit nicht nur die Duftstoffe der ♂♂ wichtig sind. Saßen die ♀♀ mit zusammengeklappten Flügeln an der Kastenwand und kam ein ♂ in ihre Nähe, so stülpten sie (bei allen Tieren beobachtet) ruckartig die letzten beiden Abdominalsegmente aus. Ob-

wohl hierbei kein Haarpinsel (wie zum Beispiel bei Zygaenen) oder Ähnliches zutage trat, gehen wir davon aus, daß dieses Verhalten nur im Zusammenhang mit der Freisetzung von Duftstoffen einen Sinn ergibt. Allerdings sahen wir im Flugkäfig keine direkte Reaktion des anderen Geschlechts auf dieses Ausstülpen. Daß auch die ♀♀ über Duftstoffe verfügen, stimmt mit den Erkenntnissen von MAGNUS (1950) überein, daß der Balzflug mit gegenseitigem Kontakt im Freiland eine Steigerung der sexuellen Appetenz dadurch erfährt, daß die ♀♀ Duftstoffe abgeben.

Nicht ganz verständlich bleibt zunächst die Tatsache, daß die erste Kopulation im Flugkasten erst nach über einer Woche zustande kam. Zu berücksichtigen ist hierbei, daß die ♀♀ bereits 3 Tage nach den ♂♂ in den Flugkasten eingesetzt wurden, da die Geschlechter zur gleichen Zeit geschlüpft waren. Anders als bei den meisten Bläulingen scheinen die großen Nymphaliden einen längeren Zeitraum zu benötigen, bis die Gonadenreifung abgeschlossen ist.

Eine erste Kopula in der Zucht SCHURIAN erfolgte am 11. v. 1997 gegen 11 Uhr vormittags; sie dauerte bis zum Vormittag des nächsten Tages, also etwa 24 h (Abb. 4). Die verbundenen Tiere wurden dem Flugkasten entnommen und auf einen schattigen Balkon gestellt. Die zweite Kopula war am 14. v. 1997. Sie muß ebenfalls am Vormittag eingegangen worden sein, da um 14 Uhr gerade noch die Trennung beobachtet werden konnte. Diese Feststellungen stimmen gut mit denen von HERGENHAHN überein, der ebenfalls eine Kopulationsdauer von 5, jedoch in einem Fall auch von 24 h aufzeichnete.

Die ♀♀ wurden vom Erstautor zur Eiablage in 1-Liter-Gläser (siehe oben) umgesetzt. Da das dritte ♀ im Flugkasten ebenfalls mit der Eiablage begann, mithin offenbar eine Begattung stattgefunden hatte, wurde es zur Eiablage auch in ein separates Gefäß umgesetzt.

Bei heißem Wetter kann ein ♀ in Gefangenschaft pro Tag etwa 40-60 Eier absetzen. Ob mit dieser schnellen Eiablage ein offenbar großer Anteil infertiler Eier zusammenhängt, müßte noch abgeklärt werden. Diejenigen Raupen, die fertig entwickelt in der Eischale überwintern, schlüpfen im Frühjahr nicht.

Die ♀♀ wurden jeden Tag zweimal mit konzentrierter Zuckerwasserlösung gefüttert (siehe oben und Abb. 1). Sie waren nach einigen Tagen recht „zahm" und entrollten bereits den Rüssel, wenn sie aus dem Glas genommen wurden.

In Gefangenschaft leben die Tiere recht lange. So erreichten beim Zweitautor 2 ♀♀ der Form *valesina* ein Alter von mindestens 7 und 1 ♂ ein Alter vor mindestens 5 Wochen. Das Mindestalter ergab sich aus Aufzeichnungen über den Schlupftermin und ist möglicherweise auch noch höher anzusetzen, wäre aber nur bei Markierung der Falter auf den Tag genau festzustellen gewesen, was durch den oben erwähnten Auslandsaufenthalt jedoch nicht möglich war.

Nachtrag: Im Frühjahr 1998 besaß der Erstautor zirka 120 erwachsene *paphia*-Raupen von 3 ♀♀ der Unterart *delia* Röber, 1896 aus der Türkei (Provinz Erzinçan, vic. Kemalye). Die meisten Tiere waren Ende März bereits erwachsen, einige sogar schon verpuppt. Wegen einer Urlaubsreise nach Marokko wurden die Tiere – reichlich mit Futter versehen – am 30. III. in eine kühle Garage (gemessene Temperatur am 30. III.: 7,6° C) verbracht. Die Nachschau am 15. IV. ergab, daß sämtliche Puppen und die erwachsenen Raupen eingegangen waren (vergleiche Kapitel Zuchtverlauf: Kälteempfindlichkeit!), nur 10 kleinere Raupen hatten überlebt. Einige dieser Raupen verpuppten sich kurz darauf und ergaben 5 (3 ♂♂, 2 ♀♀) Falter, die teilweise deutlich unter der Durchschnittsgröße lagen.

Literatur

Ebert, G., & Rennwald, E. (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1: Tagfalter I. – 552 S., Stuttgart (E. Ulmer).

Fischer, E. (1908): Wiederholt gelungene Paarung und Weiterzucht von *Argynnis lathonia* L. in der Gefangenschaft. – Entomol. Z. **22**: 143-145, 149-150.

—— (1923 a): Das *valesina*-Problem und seine Lösung. – Entomol. Z. **37** (1): 1-2, (2/3): 6-7, (4/5): 11-12, (6): 14-15.

—— (1923 b): Erblichkeitsverhältnisse bei *Argynnis paphia-valesina* Esp. – Schweiz. Entomol. Anz. **2**: 3-5.

—— (1929): *Valesina*-Männchen. – Entomol. Z. **43** (12): 151-154, (13): 159-160, (15): 184-187, (16): 194-197.

Gönner, P. (1919): *Argynnis paphia=valesina*=Zwitter. – Entomol. Z. **33** (18): 71.

—— (1928): *Argynnis Paphia* L. mut. *Valesina* Esp. – Entomol. Z. **42** (18): 229-231.

Hesselbarth, G., van Oorschot, H., & Wagener, S. (1995): Die Tagfalter der Türkei unter Berücksichtigung der angrenzenden Länder. Band **1**. Allgemeiner Teil. Spezieller Teil: Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae. Band **2**. Spezieller Teil: Nymphalidae. Fundortverzeichnis, Sammlerverzeichnis, Literaturverzeichnis, Indices. Band **3**. Tafeln und Verbreitungskarten. – Bocholt (Selbstverlag S. Wagener).

HOFMANN, E. (1887): Die Gross-Schmetterlinge Europas. – 196, (2) S., Stuttgart (C. Hoffmann/A. Bleil).

KORSHUNOV, Y. P., & GORBUNOV, P. (1995): [Tagfalter im asiatischen Teil Rußlands.] – Jekaterinburg (Staatliche Universität Ural) [in Russisch].

MAGNUS, D. (1950): Beobachtungen zur Balz und Eiablage des Kaisermantels *Argynnis paphia* L. – Z. Tierpsychol. 7: 435-449.

SBN (SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ, Hrsg.) (1991): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz. 3. Auflage. – XI + 516 S., Egg/Schweiz (Fotorotar).

SCHURIAN, K. G. (1989): Revision der *Lysandra*-Gruppe des Genus *Polyommatus* LATR. (Lepidoptera: Lycaenidae). – Neue entomol. Nachr. 24: 7-181.

SPULER, A. (1908): Die Schmetterlinge Europas I. Band. – 385 S., Stuttgart (Schweizerbart/E. Nägele).

WEIDEMANN, H. J. (1995): Tagfalter beobachten, bestimmen. [Abweichender Innentitel:] Tagfalter (alle einheimischen Arten, Alpenarten als Auswahl), Biologie, Ökologie, Biotopschutz mit einer Einführung in die Vegetationskunde. 2. Auflage. – 659 S., Augsburg (Naturbuch).

Eingang: 10. XII. 1997

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main, Juli 1998 ISSN 0723-9912